

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-77647
(P2002-77647A)

(43)公開日 平成14年 3 月15日 (2002. 3. 15)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
H 0 4 N 1/60		G 0 6 T 1/00	5 1 0 2 C 2 6 2
B 4 1 J 2/525		5/20	B 5 B 0 5 7
G 0 6 T 1/00	5 1 0	7/00	1 0 0 D 5 C 0 7 7
5/20		7/40	1 0 0 A 5 C 0 7 9
7/00	1 0 0		1 0 0 C 5 L 0 9 6

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000-255407(P2000-255407)

(22)出願日 平成12年 8 月25日 (2000. 8. 25)

(71)出願人 000006747
株式会社リコー
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号
(72)発明者 小林 幸二
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式
会社リコー内
(72)発明者 大内 敏
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式
会社リコー内
(74)代理人 100073760
弁理士 鈴木 誠 (外 1 名)

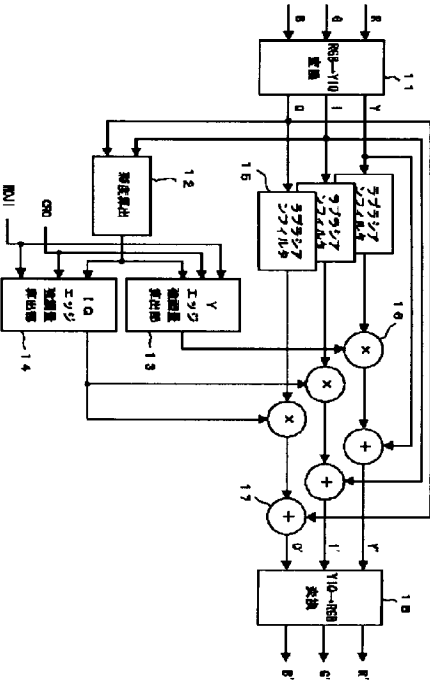
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像処理装置

(57)【要約】

【課題】 画像処理全体の内、所定の処理を高精度に実行するために、局所的に多値の彩度量を採用し、ハードウェア量を増大させることなく、黒文字、色文字、網点上の文字などを高画質に再生する。

【解決手段】 フィルタ処理部において、RGBをYIQに変換し(11)、IQ信号から彩度量を算出する(12)。彩度量と像域分離された文字か否か(MOJI)、有彩色か無彩色か(CRO)に応じてY、IQエッジ強調量(13、14)を制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 デジタルカラー画像の各画素が有彩色領域であるか無彩色領域であるか、文字領域であるか否かを判定する手段と、前記画像の各画素毎に多値の彩度量を算出する手段と、前記判定手段の判定結果と前記彩度量に応じて、前記画像のエッジ強調量を制御する手段とを備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 前記画素毎に彩度量を算出する際に、注目画素を中心とした所定の大きさのブロックの画像情報を参照することを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 3】 前記エッジは、輝度成分エッジと色差成分エッジであり、注目画素が文字領域で有彩色領域であると判定されたとき、色差成分エッジのみを彩度量に応じて強調することを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 4】 前記エッジは、輝度成分エッジと色差成分エッジであり、注目画素が文字領域でないとき判定されたとき、彩度量の増加に応じて輝度成分エッジの強調量を減少させ、色差成分エッジの強調量を増加させることを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 5】 デジタルカラー画像の各画素が高彩度領域か無彩色領域かあるいはその何れでもない不確定領域か、文字領域であるか否か、網点領域であるか否かを判定する手段と、前記画像の各画素毎に多値の彩度量を算出する手段と、前記判定手段の判定結果と前記彩度量に応じて、前記画像の各画素毎に生成する墨量および UCR 量を制御する手段とを備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 6】 注目画素が文字領域で、不確定領域で、網点領域でないとき、注目画素が文字領域でなく、高彩度領域以外であり、網点領域であるとき、または注目画素が文字領域でなく、高彩度領域以外であり、網点領域でないとき、彩度量の増加に応じて墨量および UCR 量を減少させることを特徴とする請求項 5 記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、入力されたデジタルカラー画像信号の彩度を利用して画像処理を制御する画像処理装置に関し、例えばカラー複写機、カラープリンタ、カラーファクシミリ等に好適な技術である。

【0002】

【従来の技術】 デジタルカラー複写機等のスキャナで原稿を読み取り、プリンタで原稿を出力するカラー画像処理装置においては、スキャナにおける色ずれ等によって、黒文字に色付が発生し、画質が劣化するという問題がある。

【0003】 これを解決する最も一般的なカラー複写機の手法は、銀塩写真、網点印刷等が混在した原稿画像か

ら、像域分離処理によって黒文字を分離し、黒単色処理を実施することによって上記の不具合に対処する方法である。

【0004】 しかし、上記した方法は、特開平 8-116462 号公報に記載されているように、青や緑色の低彩度の色文字を黒文字と誤判定したり、網点地等の色地上文字を誤判定して白抜けを生じさせるという問題があった。

【0005】 そこで、上記した公報では、前記した問題に対して、例えば $L * a * b$ 等の第 1 の色表現信号から“明度 L と色度信号を変換した彩度信号によって”黒文字を判定する第 1 黒文字判定手段と、CMY 等の第 2 の色表現信号と第 1 黒文字判定手段からの出力によって黒文字を再判定する第 2 黒文字判定手段を備え、第 1 の黒文字判定に使用する閾値を高彩度側にして、第 2 の黒文字判定手段によって再判定することによって、問題を解決している。

【0006】 しかし、上記公報の方法では、第 2 黒文字判定手段の判定結果が最終の判定結果となることから、第 2 黒文字判定において誤判定が発生する場合には、依然として上記した問題は解決されない。また、網点地上の黒文字は、黒文字判定の対象としていないため、網点地上黒文字の解像度が低いという問題がある。

【0007】 このような問題に対して、特開平 5-268467 号公報のカラー画像処理装置では、第 1 の黒文字処理と第 2 の黒文字処理を有し、画像信号に基づき中間調領域と文字／線画領域を判定するとともに、無彩色／有彩色を判定し、第 1 の黒文字処理と第 2 の黒文字処理による黒およびエッジ強調の割合を各々設定し、文字領域での黒文字は黒単色で再現し、中間調領域（前記網点領域含む）ではそれよりも低い値の黒で画像再現することで中間調領域での悪影響をなくし、中間調領域でのエッジ成分と黒成分を検出した場合は、独立に設定された黒およびエッジ強調を行い、中間調領域（網点）上の黒文字画質を向上させている。

【0008】 しかし、上記した装置では、有彩／無彩を判定するのは、唯一の彩度判定部分であることから、前掲した特開平 8-116462 号公報で述べられているような誤判定が生じた場合には同様の問題がある。また、像域分離処理では、通常、文字や網点、有彩／無彩等の領域を示す信号を 2 値、つまりオン、オフで画像領域を判定するケースが多い。さらに、多段階の信号によって、像域分離エラーによる画質劣化を抑制する（つまり段階的に処理することにより急激な処理の変化を緩和できる）ことが可能であるが、現状では殆どが 2 値的な判定を行っている。これは、多段階の判定には多くのメモリを必要とするからである。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 通常、像域分離処理は、画像処理の前段（画像信号の入力側）で行われ、後

段にある空間フィルタ、色補正、下色除去（UCR）、 γ 補正、中間調処理等の複数の処理で使用する。一般的な画像処理では、前段側から後段側へ処理を伝える過程で何らかのライン遅延がある。特に、副走査方向に対する空間フィルタ処理においてはライン遅延は必須となる。この場合、画像データがライン遅延されるが、像域分離処理から出力される領域判定信号に対しても、画像データと画像のアドレスを合わせるためにライン遅延が必要となる。このため、必然的に領域判定信号が多段階となり、信号のbit数が増えればその分ライン遅延に要するメモリ量は増大し、コスト高となる。また、信号線自体が増加することによってハード量も増大する。

【0010】近年、半導体の進歩は著しく、複写機の画像処理部もASICで作成されている。このように、ASICにより画像処理を実現し、信号をASICの内部から外部へ出力する場合には、ASICのピン数が問題となる。ピン数が制限されると、前述した領域判定信号の多段階化が困難となる。

【0011】本発明は上記した問題点を鑑みてなされたもので、本発明の目的は、画像処理全体の内、所定の処理を高精度に実行するために、局所的に多値の彩度量を採用し、ハードウェア量を増大させることなく、黒文字、色文字、網点上の文字などを高画質に再生する画像処理装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の一実施例では、彩度量に応じてエッジ量を制御する。すなわち、フィルタ処理部において、RGB信号をYIQ信号に変換し、IQ信号から彩度量を算出する。像域分離された文字か否か（MOJI）、有彩色か無彩色か（CRO）に応じてエッジ強調量を算出し、フィルタ処理されたエッジ成分を強調する。黒文字領域に対してはYエッジ強調量を最大値とし、IQエッジ強調量を最小値とする。色文字領域に対してはYエッジ強調量を最小値とし、IQエッジ強調量を彩度量に応じて制御する。黒文字、色文字以外の領域に対しては彩度量に応じてY、IQエッジ強調量を制御する。本発明の他の実施例では、彩度量に応じて墨量とUCR量を制御する。

【0013】本発明で多値判定する彩度は、画素単位または比較的小さい画像領域サイズの画素情報により彩度*40

$$\begin{aligned} C &= \alpha_{11} \times R + \alpha_{12} \times G + \alpha_{13} \times B + \beta_1 \\ M &= \alpha_{21} \times R + \alpha_{22} \times G + \alpha_{23} \times B + \beta_2 \\ Y &= \alpha_{31} \times R + \alpha_{32} \times G + \alpha_{33} \times B + \beta_3 \end{aligned} \quad \text{式(1)}$$

ここで、 $\alpha_{11} \sim \alpha_{33}$ および $\beta_1 \sim \beta_3$ は予め定められた色補正係数で、出力されるCMYKは8bit（0～255）の信号とする。また、像域分離処理部3より出力されるMOJI信号によって、色補正係数を切り替える。

【0020】次いで、BG/UCR処理部6は、墨成分であるK信号を生成（BG）すると共にCMY信号から

*を判定し、2値または3値で判定する有彩/無彩判定部では、比較的大きなサイズの領域の画素情報により有彩/無彩を判定する。これにより判定の精度を向上させる。

【0014】また、本発明では、比較的大きな領域サイズにより有彩/無彩を高精度に判定し、判定の精度の低下を、小領域で算出された多値の彩度量によって補うことにより、スキヤナの版ズレなどで現れる文字周囲の色にじみ等の画質劣化を防止する。

【0015】また、本発明では、有彩/無彩以外の画像の特徴を識別し、その識別結果（文字領域、網点領域、連続階調領域）と彩度量に応じて各画像領域に適した画像処理を施し、種々の入力原稿種を高画質に再生出力する。

【0016】さらに、本発明では、空間フィルタ手段、墨生成手段、下色除去手段のいずれかまたは複数の手段に対して彩度量に応じた処理を適用することによって、黒文字画質、色文字画質、網点上の文字画質、印画紙のシャープネス等に対して高画質な処理を実施することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施例を図面を用いて具体的に説明する。

（実施例1）図1は、本発明の実施例に係る画像処理装置のブロック図である。スキヤナ1は、原稿を光学的に読み取り8bit（0～255）のデジタル画像信号に光電変換した後、シェーディング補正を行う。シェーディング補正された画像信号は、スキヤナ γ 補正処理部2に入力され、スキヤナで読み取られたrgb（red, green, blue）信号を濃度信号のRGB信号に変換する。この変換は、例えばLUT（Look Up Table）などで変換する。

【0018】濃度信号に変換されたRGB信号は、フィルタ処理部4に入力され、後述する空間フィルタ処理が行われる。フィルタ処理後のRGB信号は、色補正処理部5でCMY（Cyan, Magenta, Yellow）信号に変換される。色補正処理には種々の手法があるが、ここでは以下の演算を行う。

【0019】

下色除去（UCR）を行う。K信号の生成およびCMY信号からの下色除去は、式（2）のように行う。

$$\begin{aligned} K &= \text{Min}(C, M, Y) \times \beta_4 \\ C' &= C - K \times \beta_5 \\ M' &= M - K \times \beta_5 \\ Y' &= Y - K \times \beta_5 \end{aligned} \quad \text{式(2)}$$

ここで、Min（C, M, Y）は、CMY信号のうち最

小のものを表す。但し、 $\beta 4$ 、 $\beta 5$ は予め定められた係数で1以下の値である。また、像域分離処理部3より出力されるMOJI信号、CRO信号によって、 $\beta 4$ 、 $\beta 5$ の値を切り替え、黒文字領域に対しては墨量やUCR量を切り替える。具体的には、黒文字に対しては高墨、高UCRとする。

【0021】次に、プリンタ γ 補正処理部7において、入力された濃度信号CMYKのそれぞれに対してプリンタの γ 特性に対応させるために γ 補正処理を行う。 γ 補正は、LUTにより行う。なお、プリンタ γ 補正処理も像域分離処理部3からのMOJI信号によって γ 補正テーブルを切り替える。これは後段の中間調処理部で文字用の処理と非文字用の処理を切り替える場合に必要であり、また、文字の場合、コントラストを上げるために γ 特性の立ち上がりを急峻にする。

【0022】プリンタ γ 補正処理後のCMYKデータは、中間調処理部8においてディザ処理や誤差拡散処理といった擬似中間調処理が行われてプリンタ部9に出力され、一連の作像プロセスが行われ、紙などに印写される。中間調処理に対しても像域分離処理部3のMOJI信号によって中間調処理を切り替える。例えば中間調処理にディザを使用した場合、文字用のディザは解像度を重視する高線数なものを使用し、非文字用のディザは、階調性を重視する比較的低線数のディザを使用する。

【0023】スキナ γ 補正処理部2から出力されたRGBデータは、像域分離処理部3にも入力される。像域分離処理部3では、入力画像を文字画像領域、網点画像領域（網点上の文字に関しては網点と識別される）、それ以外（連続階調画像等の領域）の3種類に識別すると共に、有彩／無彩を判定する。

【0024】像域分離処理部3の判定結果は、後段のフィルタ処理部4、色補正処理部5、BG／UCR処理部6、プリンタ γ 補正処理部7、中間調処理部8にそれぞれ入力され、例えば、網点領域用の処理、黒文字領域用の処理、連続階調領域用の処理のようにパラメータを切り替えるなどしてそれぞれの領域に適した処理が行われる。

【0025】図4は、像域分離処理部の構成を示す。像域分離処理部3は、エッジ部か否かを判定するエッジ判定部21と、網点領域か否かを判定する網点判定部22と、有彩／無彩を判定する有彩／無彩判定部23と、総合判定部24からなる。

*

$$\begin{aligned} Y &= R \times 0.30 + G \times 0.59 + B \times 0.11 \\ I &= R \times 0.60 - G \times 0.28 - B \times 0.32 \\ Q &= R \times 0.21 - G \times 0.52 + B \times 0.31 \end{aligned} \quad \text{式(3)}$$

YIQに変換された信号は、ラプラシアンフィルタ15によりエッジ成分のみが抽出される。

【0034】図3は、ラプラシアンフィルタの一例を示す。ラプラシアンフィルタは、図3に示した例に限定されず、スキナ部1やプリンタ部9の特性等を考慮して

*【0026】これら判定部は、公知のものを用いる。すなわち、エッジ判定部21、網点判定部22としては、例えば電子情報通信学会論文誌'92/1 Vol.175-D-II No.1 pp.39-47"文字／絵柄（網点、写真）混在画像の像域分離方式"に記載された手法を用いる。

【0027】なお、エッジ判定部21および網点判定部22は、RGB信号の内、G信号または、輝度信号などに変換した1チャンネル信号を使用してそれぞれの判定を行う。また、本実施例においては各判定部21、22、24から出力される、EDGE、AMI、MOJI信号は、それぞれon(1)またはoff(0)を表す2値信号とする。

【0028】総合判定部24では、エッジでかつ非網点部、つまりEDGE信号がonでAMI信号がoffの場合、MOJI信号をon（文字領域を表す）とする。

【0029】有彩／無彩判定部23は、N×M画素のブロックの画像情報を使用して、画像の有彩／無彩を判定する。この判定方法として、例えば特開平7-184075号公報に開示されている方法を用いる。すなわち、有彩／無彩判定部23では、RGB信号について、画素毎に差分値の最大値max(|R-G|, |G-B|, |B-R|)の演算を行い、複数の閾値と比較することにより画素の有彩／無彩を判定した後、注目画素を中心とした5×5画素程度の画素ブロックにおいて有彩色画素を計数し、その値と閾値とを比較して閾値より大きいとき注目画素を有彩色画素として出力する。

【0030】この方式によれば、スキナ1の版ズレや光学系の問題等に起因する、黒文字周囲の色にじみ等の影響を極力受けずに有彩／無彩を判定することができる。

【0031】従って、像域分離処理部3は、注目画素が文字か否かを表すMOJI信号、網点画像か否かを表すAMI信号、有彩か無彩かを表すCRO信号を出力する。

【0032】図2は、本実施例に係るフィルタ処理部4の構成を示す。フィルタ処理部2に入力された画像データは、RGB信号から輝度(Y)／色差信号(I, Q)であるYIQ信号に変換される。変換は式(3)により行う。

【0033】

最適なフィルタ形状を選択すればよい。

【0035】IQ信号は、彩度算出処理部12にも入力され、式(4)に従って彩度量Sに変換される。

【0036】

$$S = \sqrt{(I^2 + Q^2)} / (I_{\max} + Q_{\max}) \quad \text{式 (4)}$$

彩度量 S は、0～1 の多段階の値をとり、0 に近いほど無彩色となり、値が大きいくほど彩度が高くなる。式

(4) で算出された多値の彩度量 S と像域分離処理部 3 からの出力信号である $MOJI$ 信号と CRO 信号が、 Y エッジ強調量算出部 13 と IQ エッジ強調量算出部 14 にそれぞれ入力される。なお、彩度量 S は、 LUT 等を使用して生成しても良い。その場合は非線形な彩度量が作成できる。

【0037】 Y エッジ強調量算出部 13、 IQ エッジ強調量算出部 14 では、 $MOJI$ 信号と CRO 信号の状態によって、図 7 に示すように 1～0 の間でエッジ強調量を変化させる。 $MOJI$ 信号が 1 でかつ CRO 信号が 0 の黒文字領域においては、 Y エッジ強調量は、最大値 1.0 をとり、 IQ エッジ強調量は最小値 0 をとる。つまり、輝度信号 Y のみをエッジ強調することによって、信号のグレー成分のみを強調させることができ、黒文字の画像品質を向上させることができる。

【0038】 $MOJI$ 信号が 1 でかつ CRO 信号が 1 の*

$$R' = Y' \times 1.00 + I' \times 0.96 + Q' \times 0.63$$

$$G' = Y' \times 1.00 - I' \times 0.28 - Q' \times 0.64$$

$$B' = Y' \times 1.00 - I' \times 1.11 + Q' \times 1.72 \quad \text{式 (5)}$$

本実施例では、網点地以外の文字、いわゆる白地上の文字の有彩／無彩の判定は、像域分離処理部において高精度に有彩／無彩を判定する。そして、本実施例では、後段に多値の彩度量を算出する処理を設けているため、像域分離処理部で黒文字領域を、有彩の色文字領域であると誤判定したとしても、彩度量算出部で彩度量が低く算出されれば、像域分離処理によって黒文字領域と判定された部分と同一強度のエッジ強調を行うことが可能となる。従って、青や緑のような比較的低彩度の色文字領域を黒文字領域と誤判定しないために、像域分離処理での有彩／無彩判定は無彩側に厳しく行うことがより好ましい。なお、本実施例では 5×5 のブロック領域を使用して画素の有彩／無彩を判定したが、ブロックサイズを例えば 7×7 や 9×9 のように大きくすることによって判定の精度が高くなる。

【0042】一方、網点地上の文字のように、像域分離処理部によって非文字領域と判定された領域の文字については、後段のフィルタ処理で多値の彩度量を算出することにより多段階にフィルタ強度を制御している。このような段階的な処理を行うことによって彩度判定の難しい網点上の文字に対して、2 値的な誤判定による画質の劣化を解消することができると共にフィルタ処理が行われずに文字の解像度が得られないといった不具合を解消できる。なお、網点地でのエッジ強調処理などは、場合によってはモアレを発生させる要因になるため、像域分離信号処理部で生成される AMI 信号を使用して網点地上では特別にフィルタ強度を制御することも可能である。

* 色文字領域においては、 Y エッジ強調量は、最小値 0.

0 をとり、 IQ エッジ強調量は、彩度量 S のエッジ強調量をとる。色差信号 IQ のみに彩度量 S に応じたエッジ強調を行うことによって、グレー成分を増加させずに彩度成分のみを強調させることができ、色文字のにごりを抑え画質を向上させることができる。

【0039】 $MOJI$ 信号が 0 である文字以外の領域では、 CRO 信号の値によらずに、 Y は “ $1-S$ ” のエッジ強調量、 IQ は S のエッジ強調量をとる。

【0040】上記したように出力された Y および IQ のエッジ強調量は、それぞれのラプラシアンフィルタ 15 で算出されたエッジ成分と乗算器 16 によって乗算された後、 RGB 信号から変換された YIQ 信号とそれぞれ加算器 17 で加算される。このような処理によってエッジ強調が行われる。加算器 17 より出力された Y' 、 I' 、 Q' 信号は、式 (5) によって R' 、 G' 、 B' 信号に再度変換される。

【0041】

【0043】また、像域分離処理部では 2 値の有彩／無彩信号を生成し、多値の彩度量を処理の直前で生成することによって、像域分離信号のライン遅延などに使用するメモリ等を極力少なくすることができる。

【0044】(実施例 2) 実施例 2 は、ブロックの画像情報を参照して彩度を算出する実施例である。実施例 1 では、彩度算出部 12 は、注目画素の彩度を算出しているが、ブロックの画素情報を使用してもよい。

【0045】図 5 は、実施例 2 に係る彩度算出部 12 の構成例を示す。入力された I 、 Q 信号は、それぞれ 3×3 ブロック平均化処理部 31、32 で、注目画素を中心とした 3×3 画素ブロックの平均値 I' 、 Q' を算出する。算出された I' 、 Q' を用いて、画素単位の彩度量の算出と同様に、式 (4) に従って彩度算出部 33 で注目画素 (ブロックの中心) の彩度量 S を算出する。

【0046】このように、フィルタ処理部での彩度算出をブロック単位で処理することにより、網点地上の文字等の文字領域と判定されない文字についても、さらに高精度に彩度量を算出できる。なお、彩度算出部 12 における画素参照のブロックサイズは、像域分離処理部の有彩／無彩判定部で参照する程度のブロックサイズを必要としない。それは、彩度量 S が多値であるので、ある程度の判定精度が保証されるからである。ただし、参照ブロックサイズが大きくな方がより高精度に彩度量を算出できるが、ハード量が増加する。しかし、本実施例のようにフィルタ処理部において画素の参照ブロックを使用する場合には、フィルタ処理におけるライン遅延が必須となるため、それを超えない参照ブロックサイズであれば

ハード量の増加はそれほど問題にはならない。

【0047】（実施例3）実施例3は、BG/UCR部に本発明の彩度算出を適用した実施例である。全体構成は、実施例1の場合と同様で、BG/UCR処理部6を除いて動作も同一である。

【0048】本実施例では、像域分離処理部3から出力されるCRO信号は、高彩度（2）／不確定（1）／無彩（0）の3領域に3値判定し、実施例1と同様に無彩判定を厳しくすると共に高彩度判定も厳しく判定し、誤判定をさらに抑制する。

【0049】高彩度／不確定／無彩判定は、画素ブロックにおいて有彩色画素を計数し、その値と所定の閾値とを比較する際に、所定の閾値として、無彩判定用と高彩度判定用の2種類を使用して判定する。この判定方法では、不確定領域を高彩度と無彩の中間の彩度領域と位置付ける。しかし、同一ブロック内で非常に高い彩度画素*

$$S = (\text{Max}(C, M, Y) - \text{Min}(C, M, Y)) / 255 \quad \text{式(7)}$$

彩度量Sは、0～1の値を取り、0に近いほど無彩となり値が大きければ彩度が高くなる。なお、彩度量S算出の後段にLUT等を配置してSの値を非線形に変換しても良い。

【0054】上記彩度量Sと像域分離処理部3より出力されたMOJI、CRO、AMI信号が係数算出部43に入力され、MOJI信号、CRO信号、AMI信号の状態によって式（2）における $\beta 4$ 、 $\beta 5$ を算出する。 $\beta 4$ 、 $\beta 5$ は例外の場合を除いて0～1の値をとる。

【0055】係数算出部43から出力された $\beta 4$ は、BG処理部41の出力であるK信号と乗算器44で乗算され、墨（K'）信号として出力される。また、K'信号は乗算器45で $\beta 5$ と乗算され、減算器46で、CMY信号から減算される。減算器46からの出力信号であるUCR後のC'、M'、Y'信号は、次段のプリンタ補正処理部7に入力される。

【0056】以下、像域分離処理部3から出力される領域判定信号MOJI、CRO、AMI信号と $\beta 4$ 、 $\beta 5$ の関係を説明する。

【0057】MOJI信号が1でかつCRO信号が0、AMI信号が0の黒文字領域においては、 $\beta 4$ は最大値1.0に固定され、グレー成分（K）を全て墨信号（K'）とする。 $\beta 5$ は、例外の2.0の値を取り、これにより減算器46によりCMYの値を0（マイナスは0で丸め）とし、黒単色で画像を再生することにより黒文字の画質を向上させる。

【0058】MOJI信号が1でかつCRO信号が2、AMI信号が0の色文字領域では、 $\beta 4$ 、 $\beta 5$ を0.0とし、強制的にK'信号を0としてCMYのみで画像を出力することによって色文字の濁りを抑制する。

【0059】MOJI信号が1でかつCRO信号が1、AMI信号が0の文字領域ではあるが、高彩度／無彩が不確定な領域に対しては、 $\beta 4$ を"1.0-S"（彩度

*と無彩画素が混在している入力画像の場合には、あえて高彩度／無彩の判定を行わずに後段の多値処理で対応させるので、不確定領域と判定してもよい。

【0050】図6は、本実施例に係るBG/UCR処理部の構成を示す。基本的にBG/UCR処理は、式

（2）に従って処理する。実施例1では、係数 $\beta 4$ 、 $\beta 5$ は定数としたが、本実施例では両者を多段階に制御することで、より高画質なBG/UCR処理を可能とする。

10 【0051】色補正処理部5から出力されたCMY信号は、BG処理部41に入力され、式（6）の演算によりグレー成分（K）信号が生成される。

【0052】 $K = \text{Min}(C, M, Y)$ 式（6）
この処理と並行して、彩度算出処理部42では、彩度量Sを式（7）に従って算出する。

【0053】

量が高ければ墨量を減少させる）の値として、彩度量Sに応じてK'信号の値を制御する。これによって中間彩度の色文字が黒に色変わりしたり、無彩色判定されなかった黒文字に色付が生じることを抑制すると共に、 $\beta 5$ の値を1.0とし、いわゆる100%UCRを行い、文字画質を向上させる。

【0060】MOJI信号が0でかつCRO信号が2の非文字でかつ高彩度領域に対しては、 $\beta 4$ 、 $\beta 5$ を0.0として、強制的にK'信号を0としてCMYのみで画像を出力することによって高彩度領域での彩度の低下を抑制する。なお、この場合AMI信号の値は考慮しない。

30 【0061】MOJI信号が0でかつCRO信号が2以外、AMI信号が1の高彩度以外の網点領域では、 $\beta 4$ を"1.0-S"の値として、彩度量Sに応じてK'信号の値を制御する。 $\beta 5$ は、 $\beta 5a$ という予め定められた1.0以下の定数の値をとる。

【0062】MOJI信号が0でかつCRO信号が2以外、AMI信号が0の高彩度以外の連続階調領域（銀塩写真等の印画紙が含まれる領域）では、 $\beta 4$ を"1.0-S"の値として、彩度量Sに応じてK'信号の値を制御する。 $\beta 5$ は、 $\beta 5c$ という予め定められた1.0以下の定数の値をとる。図8は、以上の結果をまとめたものである。

【0063】高彩度以外の網点領域、連続階調領域でのUCR量を制御する $\beta 5a$ 、 $\beta 5c$ の値に関しては、プリンタエンジンの特性や、目標とする画質等によって実験的に設定すればよい。また、操作パネル等からのユーザ指定によって変更できるようにしてもよい。基本的にこれらの値を高くすると、硬い色調でシャープネスの高い画像となり、低くするとやわらかい色調でシャープネスの低い画像となる。

50 【0064】固定値とすれば、網点画像上には網点上の

文字等が含まれるケースが多いので、シャープネスを重視し、連続階調画像は彩度の高い画像再現を重視するのが好適である。その場合には以下のような関係を持たせればよい。

【0065】 $\beta 5a > \beta 5c$

以上説明したように、本実施例によれば実施例 1 で説明した効果に加えて、像域分離処理部 3 からの CRO 信号を 3 値として中間の不確定領域を持たせることによって、高彩度／無彩の文字に対してさらに高精度な判定が可能となる。また、像域分離処理部 3 の網点領域検出結果を積極的に使用することによって、網点上や印画紙等の連続階調領域に対して、積極的に領域に適応した制御が可能となり、種々の入力原稿種を高画質に画像出力することができる。

【0066】

【発明の効果】以上、説明したように、本発明によれば、有彩／無彩を 2 値判定し、彩度を多値算出しているため、2 値判定の長所と多値判定の長所を使用して高精度に画像の彩度を判定し、原稿画像を処理することができる。従って、スキヤナの版ズレや CMYK 4 色で黒文字再現をすることに起因する黒文字のボケ、黒文字判定等の像域分離処理の誤判定に起因する色文字の黒文字化、網点地上文字の白抜け、解像度不足を解消して、黒文字、色文字、網点上の文字等を高画質に再生することが可能となる。

【0067】また、本発明によれば、多値判定する彩度算出は、画素単位または比較的小さい画像領域サイズの画素情報により彩度を判定し、2 値または 3 値での有彩／無彩判定部では、比較的大きなサイズの領域の画素情報により有彩／無彩を判定しているため、有彩／無彩の *

* 判定精度を向上させることができる。

【0068】さらに、本発明によれば、画像を高彩度／無彩／不確定のように 3 領域に判定しているため、高彩度部分と無彩色部分を高精度に判定することができ、黒文字等の無彩色領域と色文字や印画紙画像などの高彩度領域が濁ることなく、高画質に画像を再生できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施例に係る画像処理装置の構成を示す。

【図 2】本発明のフィルタ処理部の構成を示す。

【図 3】ラプラシアンフィルタの例を示す。

【図 4】像域分離処理部の構成を示す。

【図 5】ブロックを単位として彩度量を算出する構成を示す。

【図 6】本発明の BG/UCR 処理部の構成を示す。

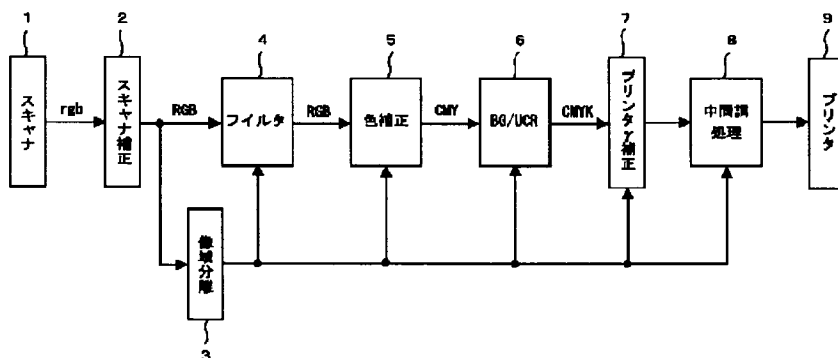
【図 7】像域分離結果と Y、IQ エッジ強調量の関係を示す。

【図 8】像域分離結果と所定係数 $\beta 4$ 、 $\beta 5$ の関係を示す。

【符号の説明】

- 1 スキヤナ
- 2 スキヤナ補正部
- 3 像域分離処理部
- 4 フィルタ処理部
- 5 色補正部
- 6 BG/UCR 処理部
- 7 プリント補正部
- 8 中間調処理部
- 9 プリンタ

【図 1】



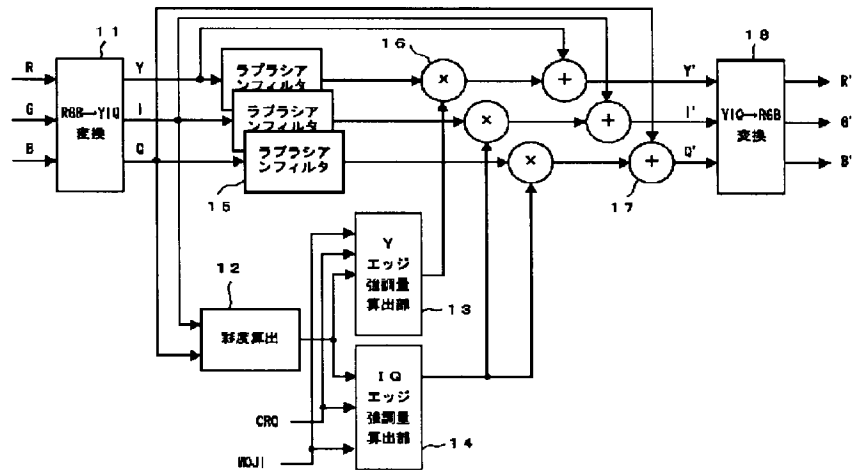
【図 3】

0	-1	0
-1	4	-1
0	-1	0

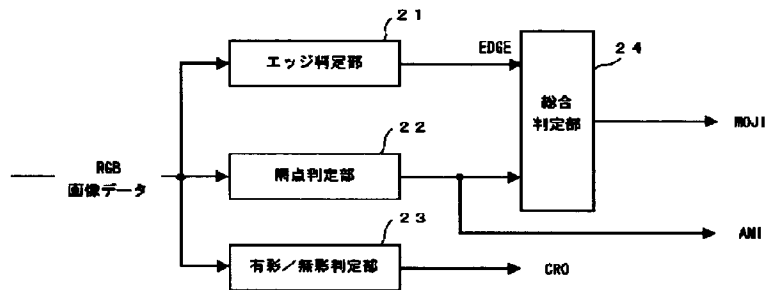
【図 7】

	WOJI, CRO 信号の状態	Y エッジ強調量	IQ エッジ強調量
黒文字領域	WOJI=1, CRO=0	1.0	0
色文字領域	WOJI=1, CRO=1	0	S
その他	WOJI=0	1-S	S

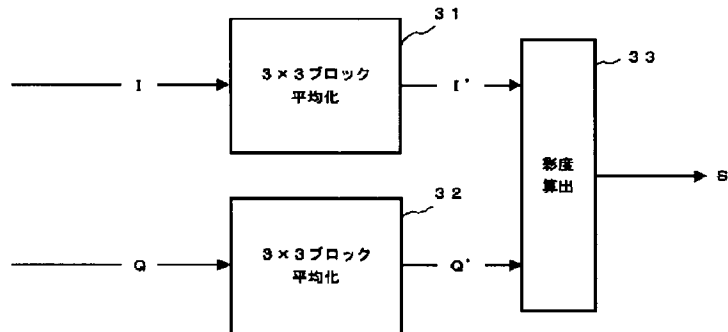
【図 2】



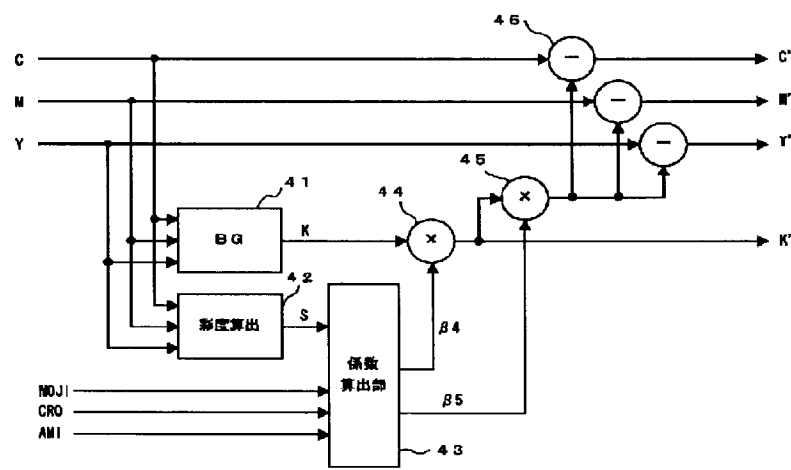
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 8】

	MOJI, CRO, AMI 信号の状態	$\beta 4$	$\beta 5$
黒文字領域	MOJI=1, CRO=0, AMI=0	1.0	2.0
色文字領域	MOJI=1, CRO=2, AMI=0	0.0	0.0
不確定文字領域	MOJI=1, CRO=1, AMI=0	1.0-S	1.0
文字以外の高彩度領域	MOJI=0, CRO=2	0.0	0.0
高彩度以外の網点領域	MOJI=0, CRO≠2, AMI=1	1.0-S	$\beta 5a$
高彩度以外の濃縮縮減領域	MOJI=0, CRO≠2, AMI=0	1.0-S	$\beta 5c$

フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
G 0 6 T 7/40	1 0 0	H 0 4 N 1/40	D
		B 4 1 J 3/00	B
H 0 4 N 1/40		H 0 4 N 1/40	F
1/409			1 0 1 D
1/46		1/46	Z

(72) 発明者 宮城 徳子
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式
会社リコー内

F ターム(参考) 2C262 AA24 AA26 AA27 AB13 AC04
AC17 BA07 BA16 BA17 BA19
BA20 BC11 DA03 EA07 EA08
5B057 AA11 BA11 CA01 CA08 CA12
CA16 CB01 CB08 CB12 CB16
CE03 CE06 CE16 DC16
5C077 LL19 MP02 MP05 MP06 MP08
PP03 PP15 PP27 PP28 PP31
PP32 PP34 PP35 PP37 PP38
PP43 PP47 PP68 PQ08 PQ12
TT02 TT06
5C079 HB01 HB04 HB06 HB11 LA03
LA06 LA15 LA21 MA11 NA02
NA10 NA29 PA01 PA02 PA03
5L096 AA02 AA03 FA06 FA15 FA43
FA44 GA40 GA41